



## Educação *Maker*: Muito mais que papel e cola

Regina Célia Fortuna Broti Gavassa (PUC-SP)<sup>1</sup>

### Resumo

Entusiastas em transformar a paisagem educacional e as aprendizagens atualmente vislumbram na Educação *Maker* a possibilidade de experiências e aprendizagens de interesse dos estudantes favorecendo o protagonismo. O aprender fazendo sempre esteve presente na educação, mas, entender como se configura o fazer *maker* e como se deu essa relação entre o Movimento *Maker* e a educação em um contexto digital contemporâneo se faz essencial para a implantação de uma Educação *Maker* que não se trata de construir coisas com as próprias mãos usando materiais como papel e cola e sim de pessoas e suas atitudes, suas experiências contextuais e sociais em comunidades.

*Palavras-chave:* Atitude *Maker*; Experiência; Compartilhamento; Construcionismo; Educação *Maker*.

### Abstract

Enthusiasts in transforming the educational scene are currently glimpse the possibility of "Maker Education" enabling experiences and apprenticeship of student's interest favoring protagonism. Learning by making have always been present in education, however understanding how Maker Education configures and how this relation between the Maker Movement and education in a modern digital context is essential in the induction of a Maker Education that does not involve building things with your own hand using material such as paper and glue, but made of people and their attitudes, their social and contextual experiences in communities.

*Keywords:* Maker Attitude; Experience; Sharing; Constructionism; Maker Education.

---

<sup>1</sup> Contato: regina.gavassa@gmail.com

## 1. Introdução

A ideia de utilização do Movimento *Maker* em atividades educacionais parece ser algo muito recente, mas pesquisas remetem a sua conexão com a ideia não tão novas do aprender pelo “fazer” ou “mão na massa” e que sempre foram pauta de reflexões no campo educacional.

O Movimento *Maker* envolvendo educação já vem se consolidando em alguns países como Estados Unidos, Inglaterra, Nova Zelândia e também na China (BEVAN, 2017; VALENTE; BLINKSTEIN, 2019; GILBERT, 2017; HALVERSON; SHERIDAN, 2014), com objetivo de reacender o interesse pelas profissões que envolvam o STEM<sup>2</sup>, com programas governamentais para criação de *Makespaces* e *FabLabs* e por serem vistos como espaços que podem possibilitar uma série de benefícios educacionais foram também inseridos nas escolas.

Nesta aproximação com STEM nos Estados Unidos já se percebe a utilização do conceito Educação *Maker* (BEVAN, 2017). E segundo Almeida e Rodrigues (2019) neste mesmo país destacam-se dois grupos que trabalham a abordagem *maker*: cultura *maker* e fabricação digital na educação e o outro, Comunidade *Learning Creative Learning*, que explora o conceito de Espiral de Aprendizagem Criativa (RESNICK, 2017).

O *maker* é ainda muito incipiente no Brasil, apesar de que já estar inserido como abordagem em instituições educacionais públicas e privadas como na cidade de São Paulo que a propõe como proposta curricular de tecnologias (SÃO PAULO, 2017), há um grande interesse, mas muitas dúvidas quanto a sua adoção como abordagem pedagógica e da necessidade de instrumentalização dos espaços escolares para sua adoção.

Tal abordagem pedagógica tem sido apresentada como uma opção de mudança de concepções tradicionalistas. Para alguns pesquisadores, espaços *makers* nas escolas podem promover as “habilidades do século XXI” que tem o foco no desenvolvimento de competências adotado também pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que enfatiza o saber fazer e o exercício da cidadania e resolução de demandas cotidianas.

Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o

<sup>2</sup> STEM: termo em inglês para agrupar as disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC. (BRASIL, 2017 p. 13)

Este artigo traz uma reflexão sobre a educação *maker* a partir das abordagens teóricas que estão sendo resgatadas e que justificam tal abordagem no campo educacional e suas conexões com as ideias de educação integral, que valoriza o protagonismo, o “aprender pelo fazer” com significado aos envolvidos e que estão para além da construção de um produto utilizando papel e cola.

## 2. O Movimento *maker*

*Maker* em sua tradução literal para o português significa criador, fazedor ou construtor. Para Hatch (2013) o fazer é uma característica fundamental para o que significa ser humano, pois podemos nos sentir inteiros ao nos expressarmos em nossas criações. Ele acredita que isso tem a ver com a tangibilidade.

O conceito *Maker* surge nos Estados Unidos, das garagens, com raízes contidas nas ideias de que todos podem criar, produzir ou concertar algo e do aprendizado prático, experimental, lúdico e a satisfação de criar algo com as próprias mãos. Os *Makers* são associados à cultura do “*Do it Your Self*” ou “Faça você mesmo”, ao desenvolvimento de habilidades motivadas economicamente para reaproveitar, reciclar e reparar produtos ou ainda a qualquer coisa projetada, modificada ou fabricada pela própria pessoa. Esse movimento que se tornou cultural deu origem ao Movimento *Maker*, por volta de 2005 com o lançamento da Revista *Make Magazine* e as primeiras *Maker Faire*, feiras anuais que envolveram milhares de pessoas com interesses similares, possibilitando o compartilhamento das ideias e conhecimentos sobre suas produções (DOUGHERTY, 2016).

Com o Movimento *Maker* surgem os espaços *Makers*, espaços abertos onde pessoas se encontram para trabalhar projetos utilizando as ferramentas disponibilizadas e o auxílio de pessoas que conhecem tais ferramentas. Apesar da aprendizagem não ser o foco destes espaços e sim o compartilhamento de conhecimento, é comum a realização de encontros para aprender a operar diferentes máquinas e dispositivos, sendo também comum que o produto tenha código aberto e seja disponibilizado em rede permitindo o acesso e a recriação/cocriação. Isso possibilita que qualquer usuário possa criar seus dispositivos à partir das trocas realizadas pelos diversos fabricantes ou *Makers*.

Para Halverson e Sheridan (2014), o *Maker* é considerado como um movimento, pois envolve um grande número de pessoas na criação de artefatos cotidianos e que compartilham seus processos e produtos em fóruns físicos e digitais.

Para Dougherty (2016) os *Makers* brincam com a tecnologia para aprender sobre tecnologia, experimentam e desmontam as coisas para fazer outras coisas e neste processo surgem novas ideias de aplicativos a novos empreendimentos.

Embora a tecnologia tenha sido a centelha do Movimento *Maker*, ela também se tornou um movimento social que inclui todos os tipos de fabricação e todos os tipos de fabricantes, conectando-se ao passado e alterando a maneira como olhamos para o futuro. De fato, o Movimento *Maker* parece ser uma renovação de alguns valores culturais. (DOUGHERTY, 2016, p. 1).

Anderson (2012) considera o Movimento *Maker* como uma “nova revolução industrial”, uma diversidade de atividades que vai do artesanato à eletrônica avançada, e que atualmente se difere do movimento das garagens pelo uso de ferramentas digitais tanto para projetar como para produzir, pela forma de colaboração on-line que deve seguir uma norma cultural e o uso de padrões de design comuns que facilita o compartilhamento e a rápida iteração entre os *Makers*.

Valente e Blikstein encontram as raízes do *Maker*, do ponto de vista da difusão tecnológica e educacional, nos Institutos da Mecânica, criados em Edimburgo, na Escócia, no início do século XIX como oferta de ensino técnico para artesãos, profissionais e trabalhadores e chamam a atenção para o fato de que Espaços *Makers* têm sido introduzidos na educação básica como uma alternativa às abordagens tradicionais de maneira que permitam aos estudantes ter mais agência sobre seu aprendizado (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019).

O fazer, compartilhar, aprender, equipar-se, divertir-se, participar, apoiar, mudar e permitir-se errar do Manifesto *Maker* nunca teve ligação com a educação formal, mas a facilidade de compartilhamento de ideias e produtos, assim como a afirmação de que o fazer torna mais fácil o aprender estão sendo inseridos no campo da educação como modificadores de processos. Tais ideias têm encontrado apoio principalmente no conceito e concepções do Construcionismo de Papert (1985), mas também nas ideias de Experiência e Educação de Dewey (2011), da valorização do diálogo e da cultura do aluno defendida por Freire (2002; 2004), e na aprendizagem por meio do compartilhamento, comunicação e, interação social de Vygotsky (1991).

O Manifesto traz o *Maker* com um conjunto de atitudes que valorizam relações humanas e incentivam o sentido de comunidade onde todos podem contribuir e compartilhar criando melhorias e soluções a problemas comuns e talvez este possa ser também o foco para uma Educação *Maker*.

### 3. Mão na massa

O *Maker* não está ligado de forma direta com a educação formal, mas está sendo utilizado como sinônimo da abordagem pedagógica mão na massa pela grande maioria de pessoas que se propõe a explicar seu significado assim como descrevem suas raízes e conexões teóricas à pesquisas anteriores em educação realizadas por educadores e pensadores que se dedicaram em relacionar o desenvolvimento de experiências educacionais lúdicas, tangíveis e sociais onde a produção de artefatos e a participação mais ativa dos estudantes facilitam o desenvolvimento de habilidades com sentido aos envolvidos preparando-os para futuras responsabilidades. Nestas conexões encontrei Dewey (2011), Freire (2002; 2004), Freinet (1998), Montessori (1965), Papert (1994), Piaget (2002) e Vygotsky (1991).

A aprendizagem pelo fazer, ou mão na massa como também é conhecida, não é novidade na educação, as experiências lúdicas experimentações e descobertas estão presentes desde o primeiro jardim da infância criado por Friedrich Froebel, na Alemanha, em 1837 (RESNICK; ROSENBAUN, 2013).

O Movimento ou Cultura *Maker* se refere ao uso de uma variedade de atividades “mão na massa” (como construção de objetos usando sucata ou dispositivos eletrônicos, robótica, costura) para apoiar a aprendizagem acadêmica e o desenvolvimento de uma mentalidade que enfatiza a diversão e experimentação, a construção de conhecimento, e a colaboração e criação de comunidades. (VALENTE, 2017, p. 52)

A abordagem pedagógica “mão na massa” ou “aprendizagem pelo fazer”, é comparável às ideias de Dewey, defensor da educação progressiva e métodos humanistas e democráticos, no início do século passado quando propôs situações de aprendizagem baseadas na experiência.

Para Dewey (2011) os professores deveriam trabalhar conteúdos teóricos a partir de experiências da vida cotidiana, permitindo que os alunos vivenciassem e compreendessem a aplicação de temas curriculares à realidade de suas vidas, bem como para que pudessem expandir suas referências internas a partir de suas próprias experiências, o que chamou de experiência educadora. O que foi aprendido no processo de aquisição de conhecimento ou habilidades em uma determinada situação torna-se um instrumento para compreender e lidar com situação posterior (DEWEY, 2011, p.41).

[...] toda experiência humana é fundamentalmente social, ou seja, envolve contato e comunicação. Em termos morais, a pessoa madura, em certas

ocasiões, não tem o direito de sonegar aos mais jovens a capacidade de compreensão compatível com o que sua própria experiência proporcionou. (DEWEY, 2011, p.39)

Encontro também em Dewey que a criança é naturalmente sociável o que facilita a organização de comunidades de aprendizagens, mas a vida comunitária não se organiza de forma espontânea, requer reflexão e planejamento e seleção de atividades que contribuam para essa organização social. Além da experiência e atividades mão na massa, a ideia de comunidade se assemelha às atitudes do Movimento *Maker*.

Paulo Freire está também entre os teóricos abordados para explicitar a ideia de participação ativa dos estudantes, para ele, existe a necessidade de se proporcionar situações em que a curiosidade e as vivências dos alunos no decorrer da vida sejam respeitadas. Freire defendia uma educação fundada na ética, na dignidade, na participação e na autonomia dos alunos que proporcionasse o desenvolvimento da curiosidade sobre o fazer e o pensar sobre o fazer.

Para Freire (2002) há necessidade de uma reflexão crítica e conjunta sobre a prática educativa no espaço escolar para que educador e estudante estabeleçam um processo comunicacional de igualdade, com ideias e opiniões expressadas por todos de forma igualitária quanto à sua relevância para a solução de problemas identificados. O educador deveria promover o enfrentamento dos estudantes com suas realidades, propondo situações-problema solucionadas a partir de trocas reflexivas conjuntas estabelecidas entre os participantes para uma real libertação e humanização, com domínio da cultura e da história. Processos reflexivos e criativos são os responsáveis pela práxis enquanto estrutura fomentadora da construção do conhecimento.

Para Freire as relações sujeito-sujeito e sujeito-mundo são indissociáveis.

[...] o exercício de pensar o tempo, de pensar a técnica, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, o para quê, o como, o em favor de quê, de quem, o contra quê, o contra quem são exigências fundamentais de uma educação democrática à altura dos desafios do nosso tempo. (FREIRE, 2000, p. 102).

Nesse exercício de pensar a técnica e de aplicar o conhecimento enquanto se conhece, conforme colocado por Freire, o *Maker* está sendo integrado à educação na tentativa de responder aos desafios deste tempo. (GAVASSA, 2020)

A pedagogia de Celestin Freinet, é destacada por propor prática pedagógica centrada na produção individual do estudante, respeitando seu próprio ritmo, mas fazendo-o perceber que sua produção pode ter valor para todo o grupo podendo ser melhorada e ampliada quando compartilhada com os colegas. Freinet buscava um processo que levasse

os estudantes a gostar da escola e do trabalho, que os levasse a ser cidadãos conscientes e participantes críticos do meio social.

Para Freinet, além da observação, explicação e demonstração, a experiência tateante é um processo essencial na escola por ser algo a ser construído e não copiado, contribuindo para a edificação da inteligência por ser uma aprendizagem que surge pela pesquisa em situações verdadeiras e problemáticas, posta a serviço da vida.

A criança quer trabalhar da mesma maneira que quer alimentar-se. E, para consegui-lo, não poupa esforços. Experimentação, criação e documentação são atividades que lhe são naturais, desde que, em vez de nos metermos pretensiosamente no meio do mecanismo, nós lhe proporcionemos, ao contrário, alimento e lubrificante. (FREINET, 1998, pag. 339)

A educação mão na massa ganha importância por fazer com que o professor preste mais atenção no processo do que no produto, na valorização da experiência do aprendiz permitindo que esse aprenda com seus erros e acertos e na satisfação em compreender temas do seu próprio interesse e que de acordo com Blikstein (2013) trata-se de uma mudança de paradigma muito grande em relação à educação tradicional.

A preparação do ambiente e dos materiais pelo educador é fundamental para que o estudante tenha autonomia e autoria no processo da sua própria educação. Uma forma também de valorização do relacionamento interpessoal entre os aprendizes (Montessori, 1965).

Um dos mais importantes nomes da aprendizagem mão na massa nas escolas e hoje citado como o pai do Movimento *Maker* na Educação é Seymour Papert, implicando que o construcionismo é a teoria da aprendizagem que sustenta o foco do movimento *maker* na resolução de problemas e na construção digital e física (MARTINEZ; STAGER 2013, p. 164). O construcionismo, (PAPERT, 1985) que se apoia no construtivismo de Piaget e defende a construção do conhecimento em experiências práticas e produção de objetos como uma forma de os alunos expressarem suas ideias. As produções da qual se referia poderiam ser diversas como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador.

No construcionismo, o aprendiz constrói alguma coisa, aprende por meio do fazer, do "colocar a mão na massa" produzindo algo do seu interesse. Ao envolver-se afetivamente com o objeto ou artefato em construção, a aprendizagem torna-se mais significativa. A presença do computador poderia plantar sementes que conseguiriam gerar uma cultura epistemológica menos dissociada da realidade. E quanto ao uso de tecnologias, Almeida e

Valente (2011) destacam que a abordagem construcionistas se viabiliza na integração da atividade mediada, na interação do aluno com o conhecimento e ideias expressas em distintas fontes e representadas por meio de múltiplas linguagens e que podem ainda incorporar diferentes recursos que permitam expressar o pensamento, estabelecer relações, desenvolver a interação social, compartilhar produções e trabalharem colaboração.

É importante ressaltar que a construção de algo em si, não é suficiente para a aprendizagem. Aprender, segundo Piaget é ser capaz de conceituar o que foi aprendido. Se a criança tem possibilidade de brincar com objetos, refletir sobre resultados obtidos e ser desafiada em novas situações, “maior é a chance de estar atenta para os conceitos envolvidos e, assim, alcançar o nível de compreensão conceitualizada” (VALENTE, 2002, p.5) e para Vygotsky, a construção do conhecimento pelos aprendizes vai até certo ponto e, a partir de então, não importa quanto esforço o aluno faça, o conteúdo não pode ser assimilado. O aluno precisa da ajuda de um colega mais experiente ou de um especialista, que ajudará na construção desses novos conceitos (VYGOTSKY, 1991).

Embora ainda não esteja estabelecida na literatura e em pesquisas de contextos de praticas educacionais, a atividade *Maker* ou mão na massa, como vem sendo denominada atualmente tem se mostrado como tendência para a educação que objetiva o estudante como protagonista no processo de aprendizagem. *Maker* está relacionado a atividades práticas e de autoria com valorização da experiência de aprendizagem e desenvolvimento de habilidades, requisitos cada vez mais demandados pela contemporaneidade em face à digitalização cultural.

Com tais prerrogativas, os espaços *makers* tem se ampliado no meio educacional, mas, assim como quaisquer outras possibilidades que envolvam questões de aprendizagem, o fato de se ter um espaço e permitir uma atividade que prevaleça a criatividade e a produção mão na massa, não significa mudança ou inovação educacional. Para além de mudanças estruturais, há necessidade de um olhar mais atento as fundamentação e intencionalidades que envolvem todos os atores (gestores, educadores, alunos e comunidade) e que certamente não mudarão apenas espaços, mas a educação de forma significativa. Uma mudança que não é apenas de conteúdos e metodologias, mas de relações e consciências que se estabelecem.

#### 4. Desenvolvimento de habilidades contemporâneas

A digitalização cultural tem modificado a forma com que as pessoas aprendem e compartilham o que produzem em todo o mundo ocidental e tem motivado e impulsionado os especialistas em educação a se dedicarem a conhecer melhor os movimentos advindos

com estas mudanças e como podem enriquecer os processos de aprendizagem nos ambientes de educação formal.

O investimento em ações que favorecem o protagonismo dos estudantes tem sido o motor propulsor e as atividades de aprendizagem prática convergem para um aprendizado que prioriza a criatividade, inventividade e produtividade dos aprendizes, e neste caso há uma aproximação ao desejo de torná-los protagonistas no desenvolvimento do seu próprio conhecimento e de forma natural, estas atividades estão praticamente invadindo o espaço escolar. Essa “mistura de atributos cognitivos” que as atividades mão na massa ou aprendizagem pelo fazer poderiam proporcionar (VALENTE, 2018, p. 24), pode ser uma possibilidade de responder a tais demandas.

Há uma ampliação na oferta de espaços *makers* no ambiente escolar com disponibilização de ferramentas digitais variadas que podem ser combinadas com materiais como sucata, madeira e papelão, por exemplo, e uma ampliação das discussões a respeito das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e do uso de kits de robótica, linguagem de programação, equipamentos de fabricação digitais como impressoras 3D e de corte à laser o que permite a construção de objetos, mas há necessidade de se ter clareza e compreensão de quanto esse fazer pode transformar e melhorar a aprendizagem escolar e aproximar a aprendizagem das situações reais exercitando o sentido de comunidade.

Para Valente e Blikstein (2019), o *maker* carrega um conjunto de valores e compromissos fundamentais como compartilhar e colaborar com outros fabricantes com interesses e habilidades diferentes; o foco está na criação e não no consumo de produtos ou tecnologias além de uma agenda para mudança pessoal e social (HATCH, 2014), transformando o conhecimento construído de forma colaborativa em ação (DOUGHERTY, 2013).

A possibilidade de utilização de ferramentas tecnológicas para “fazer coisas” empodera ideias dos estudantes e permite, segundo Papert (1994, p.134) “maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino”, mas, vale destacar que as construções não acontecem espontaneamente, o papel do professor é fundamental na escolha da atividade, complexidade e conexão com os conteúdos curriculares que facilite a experiência, a colaboração e o desenvolvimento das habilidades desejadas.

Para Resnick, o *maker* pode ser um movimento de aprendizagem:

Acredito que ele tenha o potencial de ser não apenas um movimento tecnológico e econômico, mas também um movimento de aprendizagem, que oferece novas formas de as pessoas se envolverem com experiências de aprendizagem criativa. Conforme as pessoas fazem e criam, elas têm a

oportunidade de se desenvolver como pensadoras criativas. Afinal de contas, criar está na raiz da criatividade. (RESNICK, 2017, p. 36).

A Educação *Maker* pode ser uma alternativa e favorecer processos de aprendizagem e experiência dos alunos em escolas que apostam em mudanças de atitudes, o criar em oposição ao consumir, possibilitando situações de aprendizagens a partir da experimentação e desenvolvimento de habilidades intrapessoais e interpessoais como colaboração e trabalho em equipe, onde os estudantes tenham agência aplicando suas aprendizagens à realidade. Uma perspectiva pedagógica e humanista de currículo. (GAVASSA, 2020)

## 5. Educação maker

A Educação *Maker* (BEVAN, 2017; RYOO; BARTON, 2018), como assim está sendo denominada as ações educacionais que se utilizam do conjunto de valores e atitudes derivadas do Movimento *Maker* das garagens, inicialmente nos Estados Unidos tem se espalhado também no Brasil.

Segundo (BEVAN, 2017) a Educação *Maker* surge da preocupação com o aumento e a dependência da utilização de ferramentas digitais pelas crianças, e também um momento em que ferramentas e tecnologias se tornaram acessíveis, de custo baixo e de materiais flexíveis podendo inclusive ser utilizadas em peças de vestuário. Abrange a compreensão de conceitos e fenômenos científicos pelos aprendizes, enquanto se envolvem em práticas interdisciplinares de design, engenharia e matemática (STEM) (BEVAN, 2017, p. 2).

As ideias dos teóricos que embasam a entrada das atividades *Makers* na educação sempre tiveram influência na educação escolar e impulsionaram as metodologias que privilegiam o protagonismo dos estudantes, a aprendizagem pelas descobertas e participação ativa em oposição à pedagogia tradicionalista.

Também a digitalização cultural e seus atores, no caso da educação estudantes e professores ampliam as discussões que envolvem a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Muitas vezes temas considerados inovadores e que não surgiram em ambientes educacionais acabam influenciando praticas com bons resultados, mas, há de se atentar que muitas propostas que chegam impostas e com promessas de mudanças e grandes investimentos impulsionados de fora para dentro se perdem e não se transformam em mudanças significativas.

Almeida e Rodrigues (2019), alertam que muitas escolas e universidades buscam incorporar elementos do movimento *maker* sem que as devidas reflexões e depurações

sejam realizadas e o que deveria contribuir para superação de uma visão tecnicista acaba por ser “um fazer pelo fazer”. Neste contexto, podemos afirmar que sem propósito, intencionalidade pedagógica e dialogicidade com o currículo a incorporação de tais elementos podem ser consideradas apenas como atividades manuais e criativas e torna improvável a educação no sentido de Dewey e da experiência educadoras em que os estudantes são estimulados a experimentar e pensar por si mesmos e tomar consciência sobre o que estão fazendo.

Para Dewey (2011) a escola deve ensinar o aluno a pensar, e a prática ou atividades manuais passam a ser instrumentos para a maturação emocional e intelectual das crianças incentivando o desejo de desenvolvimento contínuo, e preparando pessoas para transformar algo. Na perspectiva de Dewey a Educação *Maker* se coaduna com a perspectiva de uma educação integral.

Vale destacar a visão de Paulo Freire ao falar sobre a inserção de tecnologias na Rede Municipal de Educação de São Paulo e que retrata todo um propósito e intencionalidade ao fazê-lo:

O indivíduo e a sociedade devem ser vistos na sua totalidade e nas suas possibilidades de “vir a ser”, o que contraria, sobremaneira, o conceito fragmentado e pragmático de aquisição de habilidades profissionais estanques. Neste sentido, uma sociedade informatizada está passando a exigir homens com potencial de assimilar a “novidade” e a criar o povo, o homem aberto para o mundo, no sentido que lhe confere a teoria piagetiana quando se refere às assimilações mentais majorantes; da mesma forma, exige a presença do cidadão crítico e comunitário, onde os artefatos tecnológicos, especificamente, o computador, possam ser ferramentas auxiliares para a construção de uma sociedade mais igualitária e justa. (FREIRE apud SÃO PAULO, 1992, p. 7).

Referenciando também o construtivismo de Papert (1995) a inserção da Educação *Maker* pode ter como intenção ensinar a como lidar com desafios e enfrentar um problema inesperado para o qual não há uma explicação preestabelecida, adquirindo habilidades necessárias para participar da construção do novo e não nos conformarmos com uma vida de dependência. Nas palavras de Papert, “a verdadeira habilidade competitiva é a habilidade de aprender”. A ideia não é a de dar respostas certas ou erradas, mas de favorecer situações de aprendizagens para solucionar problemas.

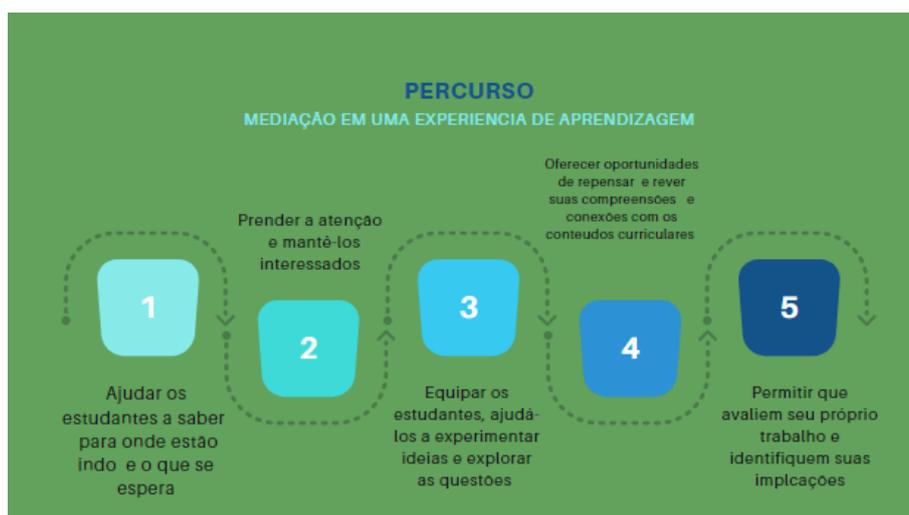
Piaget (1973) afirmou que “Inventar é entender” e que a construção de forma autônoma “levam a criança a construir por si mesma as ferramentas que a transformarão por dentro - isto é, em um sentido real, e não apenas na superfície”. (PIAGET, 1973, p. 121).

Mas há de se atentar que as construções não acontecem espontaneamente, tendo o professor papel fundamental como facilitador da experiência e da colaboração para o desenvolvimento das capacidades desejadas, o que exige reflexão, planejamento, acompanhamento, orientação e avaliação. É dele o papel de pensar em formas de dar oportunidade e autonomia para os aprendentes em sua ação epistemológica e para tanto precisa entender melhor as demandas de aprendizagens do século XXI e o resgate à vontade dos estudantes em se envolver em suas aprendizagens.

As habilidades do Século XXI deverão incluir uma mistura de atributos cognitivos, intrapessoais e interpessoais como colaboração e trabalho em equipe, criatividade e imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas, que os estudantes aprenderão por intermédio de atividades mão-na-massa, realizadas com o apoio conceitual desenvolvido em diferentes disciplinas. Essa é a competência que se espera dos profissionais que atuam na cultura digital. (VALENTE, 2018, p.24).

*Makers* são coletivos, eles experimentam, tem prazer em transformar, criam planos, fabricam objetos, inventam. Para tanto, precisam de suporte, ferramentas, recursos e comunidade para participar das oportunidades oferecidas e compartilhar suas descobertas. No contexto educacional a experiência de aprendizagem precisa ser mediada. É o professor quem oferece o suporte e as ferramentas possibilitando a autonomia e o compartilhamento. Nesse processo há um percurso que precisa ser planejado (Figura 1).

Figura 1 – Mediação em uma experiência de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências e leituras

Papert, Piaget e Vygotsky, em suas pesquisas, chamam a atenção para o aspecto social da aprendizagem. Segundo Vygotsky na escola é preciso pensar o desenvolvimento e

a aprendizagem na perspectiva do fazer junto, acrescento aqui a ideia de que o professor é um dos parceiros nesta aprendizagem, mediando processos.

O percurso demonstrado na Figura 1 mostra algumas possibilidades de ações que podem ser adotadas pelos professores como mediadores.

Dewey (2011) afirma que educar, é mais do que reproduzir conhecimentos. É incentivar o desejo de desenvolvimento contínuo, preparar pessoas para transformar algo. Para ele, o papel central do educador é fornecer experiências educativas que envolvam o desenvolvimento intelectual, expondo as pessoas e permitindo que elas trabalhem com ideias mais complexas.

Assim, informar aos estudantes o que se espera com a atividade realizada é uma forma de auxiliá-los no planejamento de seus projetos e de pensarem em como poderão chegar lá, e apesar de inicialmente parecer uma ação direcionada, ela permite a autonomia nas escolhas do que fazer e entender o porquê de fazer, garantindo em muitas vezes o engajamento e interesse destes estudantes. Para tanto é preciso ter clareza de quais compreensões são desejadas com a experiência proposta.

Uma atividade *maker* requer que se pense nos recursos a serem utilizados na produção de algo. Tais recursos não são apenas ferramentas de construção, a prática pedagógica pode facilitar a aproximação de teoria e prática de forma dialógica e reflexiva, a exploração de conceitos e de fluência digital. No percurso muitas vezes se faz necessária a resolução de um problema, ordenar passos, combinar etapas e recursos para atingir um determinado objetivo e, nesse processo, lidar com conceitos fundamentais. O pensamento do aprendiz nunca é exatamente igual ao que se encontrava no início da realização de um ciclo (VALENTE, 2005).

A educação *maker* pode ser muito positiva se a criação e a aquisição de habilidades e novos saberes forem ferramentas para trabalhar ideias, que reflitam em mudanças de atitudes e experiências contextuais e sociais.

## 6. Considerações finais

Este artigo se propôs a refletir possibilidades de a Educação *Maker* trazer mudanças consistentes no campo educacional e a partir das teorias que justificam sua inserção neste campo, verificou-se que a Educação *Maker*, mesmo não conceituada de forma clara, é possível perceber que está para além da construção de um produto e independe do material ou ferramenta digital utilizada.

A proposta do “fazer” ou construir algo defendida pelas teorias apresentadas neste artigo fortalecem a ideia de se dar maior importância ao processo do que na construção. A

mediação é fundamental e deve favorecer que o aluno observe seus passos, estratégias utilizadas para a construção, o que deu certo e o que precisou ser modificado no planejamento para conseguir os resultados e não apenas no produto e materiais utilizados e apesar da organização espacial e de materiais ser importante o foco não é o papel e a cola, mas tudo o que foi construído e aprendido com estas produções.

Tal reflexão identifica que a Educação *Maker* é fundamentalmente sobre pessoas e não sobre produto e assim sendo, é também sobre experiências pedagógicas, protagonistas e de criação de atividades de pensamento e compartilhamento de saberes.

Tem proposito, curiosidade ou temática que desperte um interesse em aprender, um aprender que pode ser proporcionado de forma lúdica e experimental.

A escola ao adotar como proposta pedagógica deve proporcionar mais do que materiais e tecnologias digitais de fabricação, a implantação de espaço *makers* pode facilitar a aplicação da proposta mas, é preciso refletir sobre as aprendizagens e os ambientes de aprendizagens que são bem mais complexas que uma simples execução de tarefas, o que significa implementar mudanças de relacionamentos e interações e também de definição de papéis desempenhados por cada pessoa envolvidas em um processo rico em oportunidades.

## 7. Referências

ALMEIDA, M. E. B.; RODRIGUES, A. Narrativas Digitais, Cultura Maker e Pensamento Computacional: reflexões sobre as possibilidades de articulação e aplicação em contextos educacionais. In: CAMPOS, F. R.; BLISKEIN, P. (Orgs.) **Inovações Radicais na Educação Brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2019.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus, 2011.

ANDERSON, C. **Makers: A Nova Revolução Industrial**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra, Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BEVAN, B. The promise and the promises of Making in science education. In: **Studies in Science Education**, v. 53, n.1, p. 75-103, 2017. Disponível em: [https://www.ecsite.eu/sites/default/files/bevan\\_making\\_sse-min.pdf](https://www.ecsite.eu/sites/default/files/bevan_making_sse-min.pdf) Acesso em: 06 abr. 2020

BLIKSTEIN, P. Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. (Eds) **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors**. Publisher: Transcript Publishers, Stanford: Stanford University, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2011. 97

- DOUGHERTY, D. **The Maker Mindset**, MIT, 2016. Disponível em: <https://llk.media.mit.edu/courses/readings/Maker-mindset.pdf>. Acesso em: 01 set. 2019.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. 4. ed., São Paulo: Editora Unesp, 2000.
- FREINET, C., **Educação pelo trabalho**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- GAVASSA, R. C. F. B. **Cultura Maker como proposta curricular de tecnologias na política educacional da cidade de São Paulo**. 2020, 116fls, Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020.
- GILBERT, J. Educational Makerspaces: Disruptive, Educative or Neither? *In: New Zealand Journal of Teachers' Work*, v. 14, Issue 2, p. 80-98, New Zealand, 2017. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1230113.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019
- HALVERSON, E.; SHERIDAN, K. The Maker Movement in Education. *In: Harvard Educational Review*, v. 84, n. 4, p. 495-504. December 2014. Disponível em: [her.hepg.org/content/34j1g68140382063/](http://her.hepg.org/content/34j1g68140382063/). Acesso em: 22 nov. 2019.
- HATCH, M. **The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers**. Estados Unidos: MC Graw Hill Education, 2014.
- MARTINEZ, S. L.; STAGER, G. **Invent to Learn: Making, Thinkering and Engineering in the Classroom**. Torrance: CA: Constructing Modern Knowledge Press, 2013.
- MONTESSORI, M. **Spontaneous activity in education**. Nova York: Schocken Books, 1965.
- PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PAPERT, S. **Logo: computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. 2a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
- PIAGET, J. **To understand is to invent: The future of education**. 1973. New York: Grossman Publishers. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000006133>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- RESNICK, M. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
- RESNICK, M., ROSENBAUM, E. **Designing for Tinkerability**: Mit Media Lab, 2013. Disponível em: <https://www.media.mit.edu/publications/designing-for-tinkerability>. Acesso em: 15 jun. 2018.

RYOO, J. J.; BARTON, A. C. Equity in STEM-rich Making: Pedagogies and Designs. **Equity & Excellence in Education**, v. 51, nº 1, p. 3-6, 2018. Disponível em: DOI: 10.1080/10665684.2018.1436996. Acesso em: 9 abr. 2020.

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: componente curricular: Tecnologias para Aprendizagem**. 2.ed. São Paulo, SME / COPED, 2017.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação (SME). **Projeto Gênese: a informática chega ao aluno da escola pública municipal**, São Paulo, 1992.

VALENTE, J. A. Movimento Maker: Onde Está o Currículo? *In: V Seminário Web Currículo: educação e cultura digital*. São Paulo: PUC-SP, 2017. Disponível em: [http://www4.pucsp.br/webcurrículo/downloads/Anais\\_VWebC\\_V60.pdf](http://www4.pucsp.br/webcurrículo/downloads/Anais_VWebC_V60.pdf). Acesso em: 22 nov. 2019.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. *In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. (Org). Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir*. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. 406 p. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/11/Livro-NIED-2018-final.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2019.

VALENTE, J. A. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. Tese (Livre-Docência) – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000857072&opt=4>. Acesso em: 9 abr. 2020.

VALENTE, J. A. A Espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. *In: JOLY, M. C. R. A. (Org.). Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

VALENTE, J. A., BLIKSTEIN, P. The Construction of Knowledge in Maker Education: A Constructivist Perspective. USA Abstract: **Constructivism Foundation**, 2019. Disponível em: <https://constructivist.info/14/3/252.valente.pdf> Acesso em: 20 out. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.